

N

SO:K6
45
K6

OSLO KOMMUNE
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT

RAPPORT OVER:

grunnundersökelse for planlagt vann- og
kloakkledning Böler - Ulstrup.

Del 1: Strekning tunnelinnslag - V.p. 9.

R - 66 - 55.

4. mai 1957.

SO:K6 *
overl. mai 1956 257



HEIMDAL HURTIGHEFTE
A 4

14

Rapport over :
grunnundersøkelser for planlagt vann- og kloakkledning
Bøler - Ulstrup.

Del 1: Strekning tunnelinnslag - V.p. 9.

R - 66 - 55.

4. mai 1957.

- Bilag**
- 1: Situasjonsplan.**
 - " 2: Borplan med angitt kote terreng, kote og dybde til antatt fjell.**
 - " 3: Diagram for vingeboring, Vb I.**
 - " 4: " " prøveserie II.**
 - " 5-6: " " skovlboringene V.p. 10+60, og V.p. 10+95.**
 - " 7: Længdeprofil (1 m på hver side av senterlinjen.)**
 - " 8: Diagram for kritisk gravedybde.**

1. Innledning:

Den geotekniske konsulent har etter oppdrag fra Vann- og kloakkvesenet bearbeidet og supplert de oversendte grunnboringsresultater for et prosjektert ledningsanlegg langs Ytre Ringvei mellom Böler og Ulsrud.

Formålet med undersøkelsene har vært å bestemme dybdene til fjell, samt jordartenes geotekniske egenskaper, for derigjennom å gi retningslinjer for arbeidet.

I denne rapport skal en ta for seg den del av tracéen som ligger mellom tunnelinnslaget og vinkelpunkt 9.

Se oversiktstegn. bilag 1.

Den øvrige del av ledningsanlegget vil bli behandlet i en senere rapport.

2. Markarbeidet:

Mannskap fra den geotekniske konsulent har som borplanen (bilag 2) viser foretatt 32 slagboringer langs denne del av tracéen. Dessuten har en foretatt 1 vingeboring, 2 skovlboringer og tatt opp 1 prøveserie. Hensikten med de parallelle bortracéene med slagboringer var å kontrollere om det er store variasjoner i dybdene til fjell 1 m til hver side av ledningstracéen.

Slagboring:

Det anvendte borutstyr består av et sett 25 mm borstenger med lengdene 1, 2, 3, 4, 5 og 6 m. Stengene blir slått ned inntil antatt fjell er nådd. (Bestemmes ved fjellklang).

Vingeboring:

Skjærfastheten bestemmes i marken ved hjelp av vingebor. Et vingekors som er presset ned i grunnen dreies rundt med en bestemt jamn hastighet inntil en oppnår brudd. Maksimalt torsjonsmoment under dreiningen gir grunnlag for beregning av skjærfastheten.

Grunnens skjærfasthet bestemmes først i "uforstyrret" og etter brudd i omrørt tilstand.

Målingene utføres i forskjellige dybder.

Ved vurdering av vingeborresultatene må en være oppmerksom på at målingene kan gi gale verdier dersom det finnes sand, grus eller stein i grunnen.

Skjærfasthetsverdien kan bli for stor dersom det ligger en stein ved vingen, og den målte verdi kan bli for lav dersom det presses ned en stein foran vingen, slik at leira omrøres før målingen.

Prøvetaking:

Med det anvendte prøvetakingsutstyr opptas prøver i tynnveggede rustfrie stålrør med en lengde på 80 cm og diameter 54 mm.

Hele cylinderen med prøven sendes i forseglet stand til laboratoriet.

3. Laboratoriearbeidet:

Prøveserien er undersøkt på ing.firmaet Bj. Haukelid's laboratorium, og en jordartbeskrivelse er utarbeidet. Med prøveserien er foretatt følgende bestemmelser:

Romvekt (t/m^3) våt vekt pr. volumenhet.

Vanninnhold W (%) angir vekt av vann i prosent av vekt av fast stoff. Det blir utført flere bestemmelser av vanninnhold forsert over prøvens lengde.

Flytegrensen W_L (%) og utrullingsgrensen W_P (%) er bestemt etter metoder normert av American Society for Testing Materials og angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk område av omrørt materiale.

Plastisitetsindeksen I_p er differansen mellom flyte- og utrullingsgrensen. Disse konsistensgrenser er meget viktige ved en bedømmelse av jordartenes egenskaper. Et naturlig vanninnhold over flytegrensen viser for eksempel at grunnen blir flytende ved omrøring.

Skjærfastheten s (tf/m^2) er bestemt ved enaksede trykkforsøk. Prøven med tverrsnitt $3,6 \times 3,6$ cm og høyde 10 cm skjæres ut i senter av opptatt prøve, ϕ 54 mm. Det er gjennomgående utført to trykkforsøk for hver prøve.

Det tas hensyn til prøvens tverrsnittssøking under forsøket. Skjærfastheten settes lik halve trykkfastheten.

Videre er "uforstyrret" skjærfasthet s og omrørt skjærfasthet s' bestemt ved konusforsøk. Dette er en indirekte metode til bestemmelse av skjærfastheten, idet nedsynkningen av en konus med bestemt form og vekt måles og den tilsvarende skjærfasthetsverdi tas ut av tabell.

Sensitiviteten $S_t - \frac{S}{S'}$, er forholdet mellom skjærfastheten i "uforstyrret" og omrørt tilstand. I laboratoriet er sensitiviteten bestemt på grunnlag av konusforsøk.

Videre er sensitiviteten beregnet ut fra vingeborresultatene. Ved små omrørte fastheter vil imidlertid selv en liten friksjon i vingeboret kunne influere sterkt på det registrerte torsjonsmoment, slik at sensitiviteten bestemt ved vingebor blir for liten.

Skovlprøvene er analysert på den geotekniske konsulentens laboratorium og en jordartsbeskrivelse er utarbeidet.

4. Grunnforhold:

Dybdene til fjell varierer på dette stykket fra 2,5 til 17,0 meter.

Fjellformasjonene danner to gryter atskilt av et høyere-liggende svakt skrånende platå med dybder til fjell 4.0 - 8.0 meter. Ved V. P. 9 og mot tunnelinnslaget stiger fjellet igjen og danner den andre begrensning av grytene (se lengdeprofil bilag 5).

Under et 2-4 meter tykt lag tørrskorpeleire, er det moig og sandig leire med gruskorn. 6-7 meter u.t. og nedover ligger leiras vanninnhold over flytegrensen og skjærfastheten avtar mot dybden, fra ca. $5.0 \text{ t}/\text{m}^2$ i 4-5 m dyp til ca. $1.0 \text{ t}/\text{m}^2$ i 7-10 m dyp.

Sensitivitet er 10-20. Mot fjellet finnes et lagdelt område med vekslende sjikt av mo og leire.

Enkelte steder langs tracéen er det til dels sterkt skråfjell tvers på ledningen (opp til ca 50° , se lengdeprofil bilag 5).

5. Undersøkelsens betydning for arbeidets utførelse:

Stabilitet:

En har beregnet grøften med hensyn på faren for grunnbrudd, og funnet at kritisk gravedybde er noe større enn den nødvendige utgravningsdybde. En følge av dette skulle være at man kan grave grøften uten andre foranstaltninger enn å sette inn en god avstivning etter hvert som massene graves ut. Dersom gravedybdene blir forandret kan man beregne kritisk gravedybde ved de angitte diagrammer på bilag 8.

Av hensyn til faren for grunnbrudd bør ikke de utgravde masser legges ved grøften, men plasseres 8-10 m nedenfor lednings-tracéen.

Setninger:

På grunn av leiras sensitivitet bør en sørge for å rense godt opp i bunn av grøft for ledningsfundament legges.

Langs tracéen ligger ledninger dels på fjell, dels i leire.

Her kan det lett oppstå skadelige differenssetninger dersom terrenget påføres ekstrabelastninger, f.eks. ved fyllmasser.

Man bør derfor vurdere virkningene på ledningene av eventuelle påfyllinger i forbindelse med bygging av vei.

Det bør overveies om det ikke vil være forsvarlig å fundamentere ledningen på fjell direkte ved peler.

6. Sammendrag og konklusjon:

Etter oppdrag fra vann- og kloakkvesenet har den geotekniske konsulent bearbeidet og supplert de oversendte grunnboringsresultater for ledningsanlegget Böler - Ulrud.

I denne rapport behandles tracéen mellom tunnelinnslaget og V. P. 9.

Den geotekniske konsulent har her latt foreta 32 slagboringer, 1 vingeboring og 2 skovlboringer samt tatt opp 1 prøveserie.

Som bilag 5 viser er det to dypere partier langs tracéen, atskilt av et høyere platå.

Dybden til fjell varierer fra ca 2,5 - 17.0 meter.

Under et 3-4 meter tykt lag tørrskorpeleire er det kvikk, blöt leire, med små skjærfastheter mot større dyp. Det er til dels sterkt skråfjell tvers på tracéen.

De gjennomførte beregninger viser at grøften (med de på de oversendte planer viste grøftedybder) kan graves på vanlig måte med gode avstivninger uten fare for grunnbrudd, forutsatt at terrenget på siden av grøften ikke belastes med de utgravde masser.

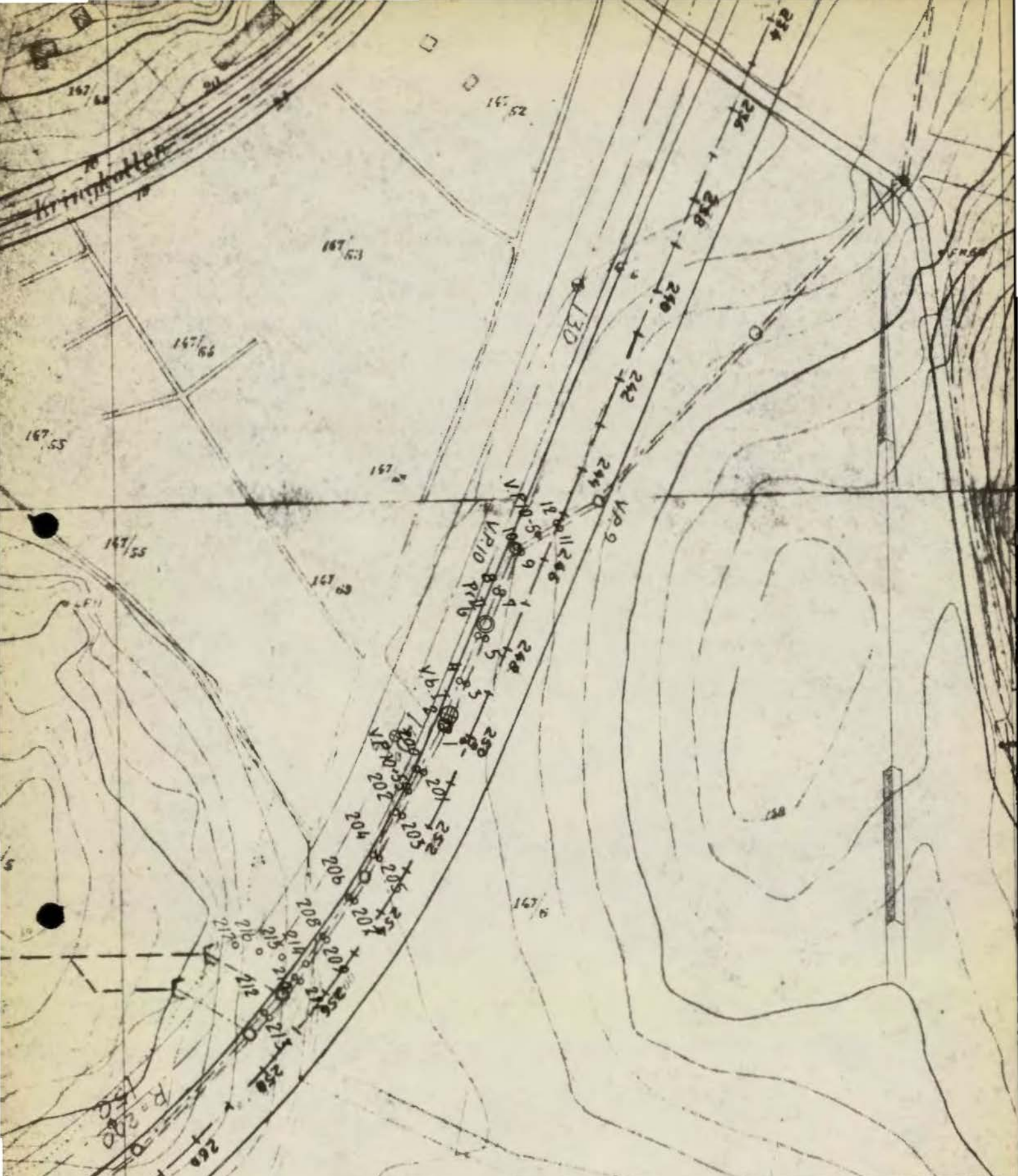
Generelt gjelder at en p.g.a. leiras store sensitivitet bør sørge for å rense godt opp i bunnen før ledningen legges.

Hvor ledningen som her ligger dels på fjell, dels i leirlag med store dybder til fjell kan det lett oppstå differenssetninger, spesielt dersom terrenget påføres ekstrabelastninger f.eks. i form av fyllmasser. En bør derfor undersøke om ledningene eventuelt kan tåle slike differenssetninger. Dersom dette ikke er tilfelle bør ledningen fundamenteres på fjell direkte eller med peler.

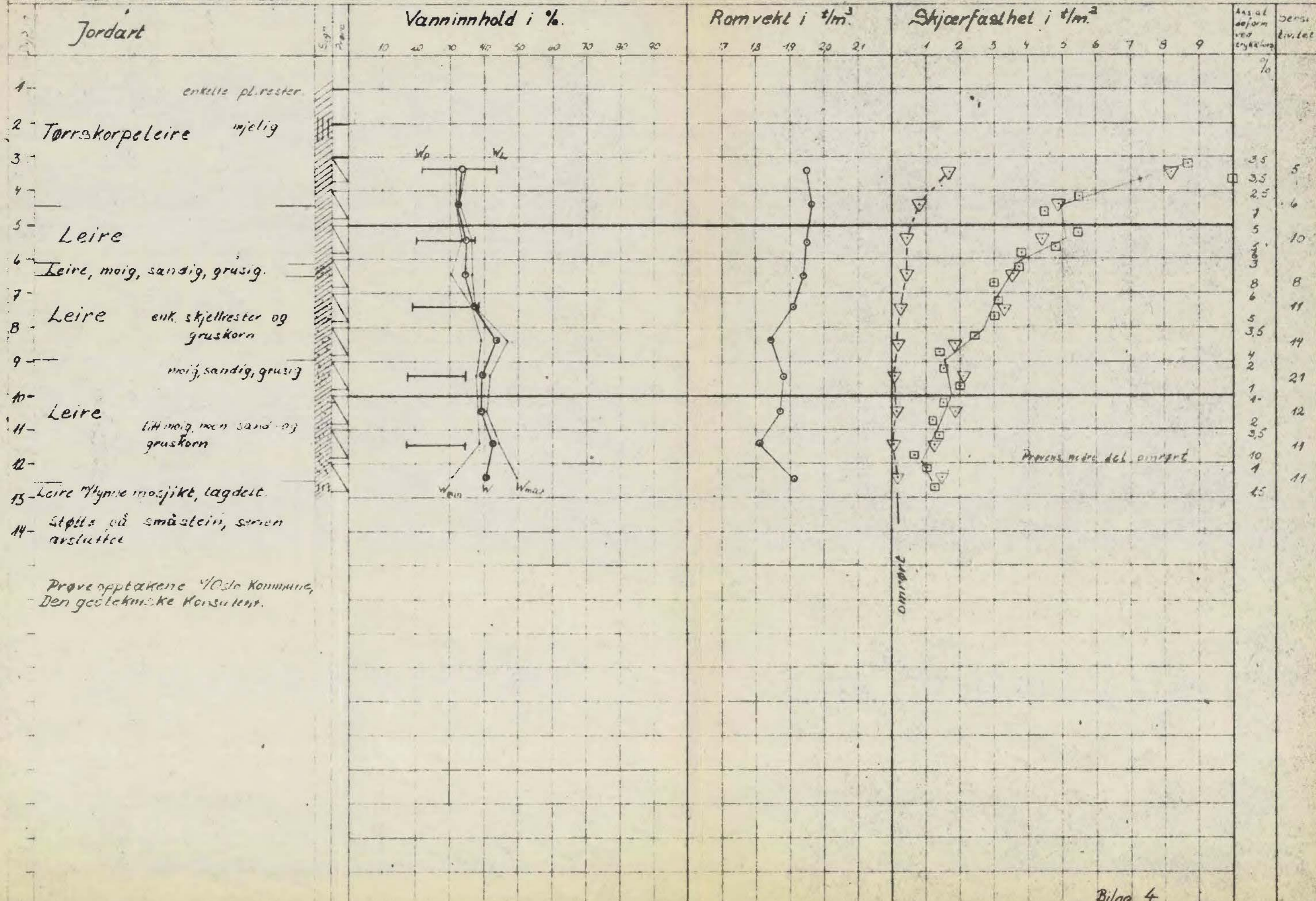
Den geotekniske konsulent

Finn W. Gural

F. W. Opsal



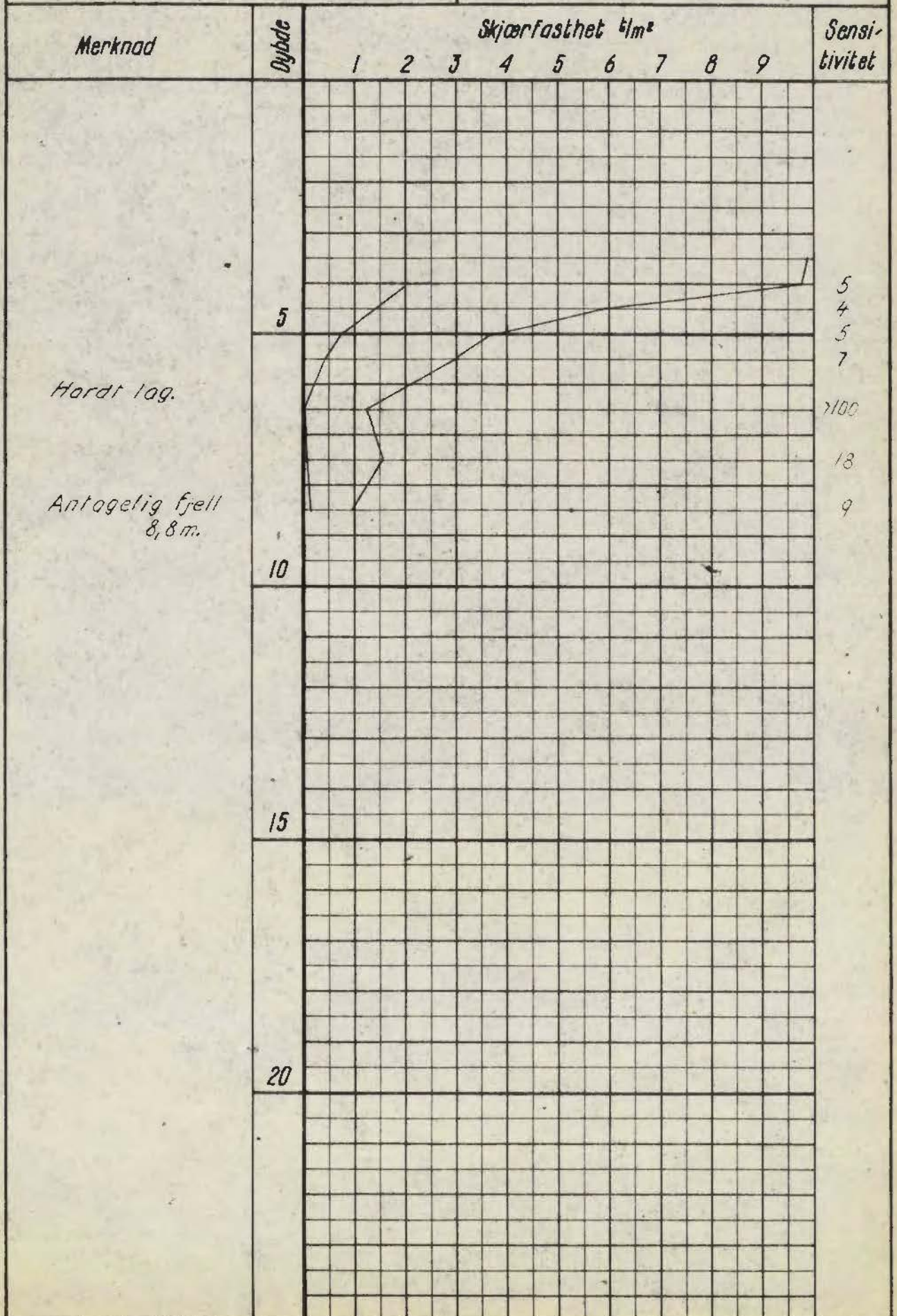
Vann- og kloakkledning Bøler - Ulsrud Situasjonsplan	Målestokk 1:1000	Tegnr. 244-57 (1) Teg.
	Oslo kommune Den Geotekniske Konsulent Grønlandsleiret 39/IV Tlf. 673580	
R. 66-55 bilag 1		9405



Prøveopptakene V/Oslo kommune,
Den geotekniske Konsulent.

OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
VINGEBORING
 Sted: Bøler

Hull: 1 Bilag: 3
 Nivå: _____ Oppdr.: 66-55
 Ving: 55-110 Dato: 10-1-57



OSLO KOMMUNE

Geoteknisk konsulent's kontor


SKOVLBORING

Sted: Böler

Hull : Vp 10 +60 Bilag : 5

Nivå : 15/20 Oppdr: 66-55

Vannst : _____ Dato : 29-4-57

Dybde	Prøve	Sign.	Jordart	Dybde
5			Törrskorpeleire ----- Leire, iblandet oksyderte skorper Leire, noen oksyderte støper, noen sand og gruskorn Leire, siltsjikt, noen sand og gruskorn. En stein. XXXXX	5
10				10
15				15
20				20

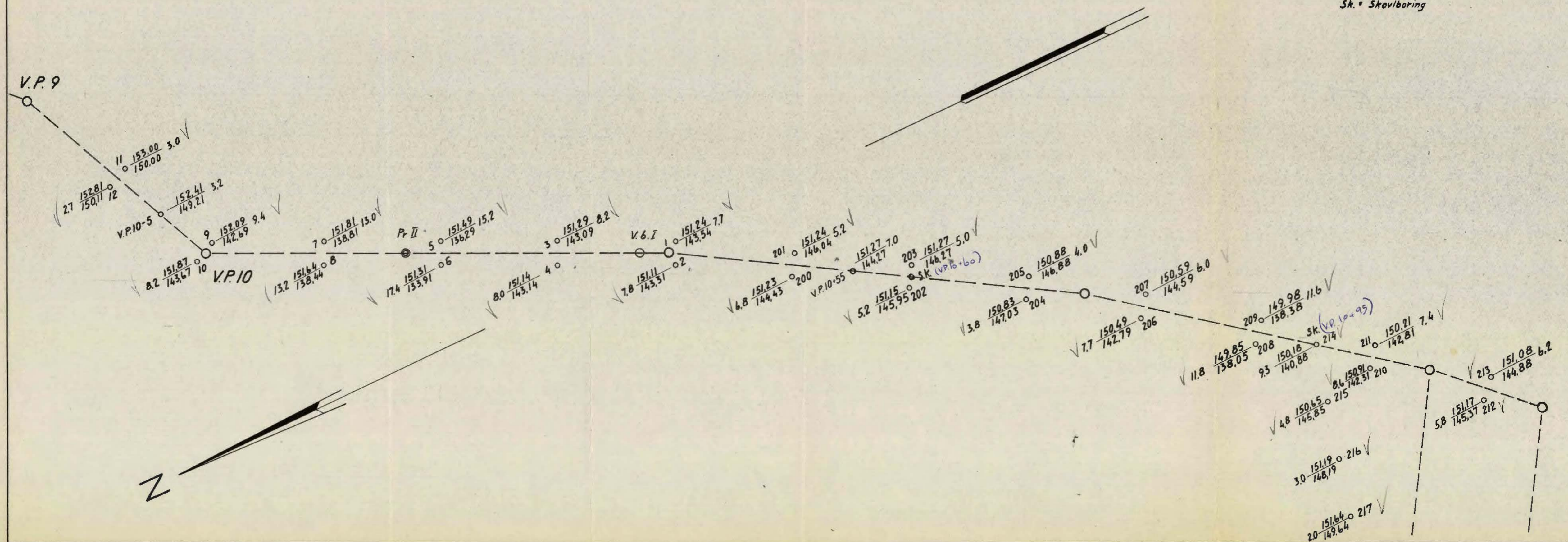
OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk konsulent's kontor
SKOVLBORING
 Sted: *Böler*

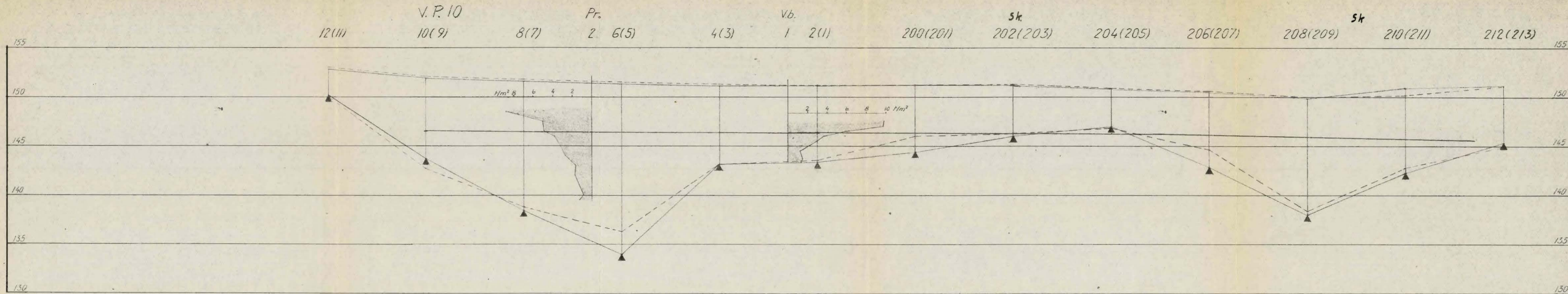
Hull : *VP 10 + 95* Bilag : *6*
 Nivå : *150.20* Oppdr : *R-66-55*
 Vannst : _____ Dato : *29-4-57*

Dybde	Prøve	Sign.	Jordart	Dybde
			<i>Törrskorpaleire</i>	
			<i>Leire, iblandet oksyderte skorper</i>	
			<i>Leire, noen oksyderte stolper</i>	
			<i>Leire, enkelte oksyderte stolper</i>	
<i>5</i>			<i>Leire, ensartet.</i>	<i>5</i>
			<i>Leire, noen sand og gruskorn. Enkelte oksyderte skorper(?)</i>	
			<i>Leire, noen sand og gruskorn. Enkelte oksyderte skorper(?)</i>	
<i>10</i>				<i>10</i>
<i>15</i>				<i>15</i>
<i>20</i>				<i>20</i>

Vann- og kloakkledning Bøler - Ulsrud Berplan	Målestokk	Tegn. 26/4-57 Ch
	1:200	Trac.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 85 80		R- 66 - 55 - bilag 2

Sk. = Skovlboring



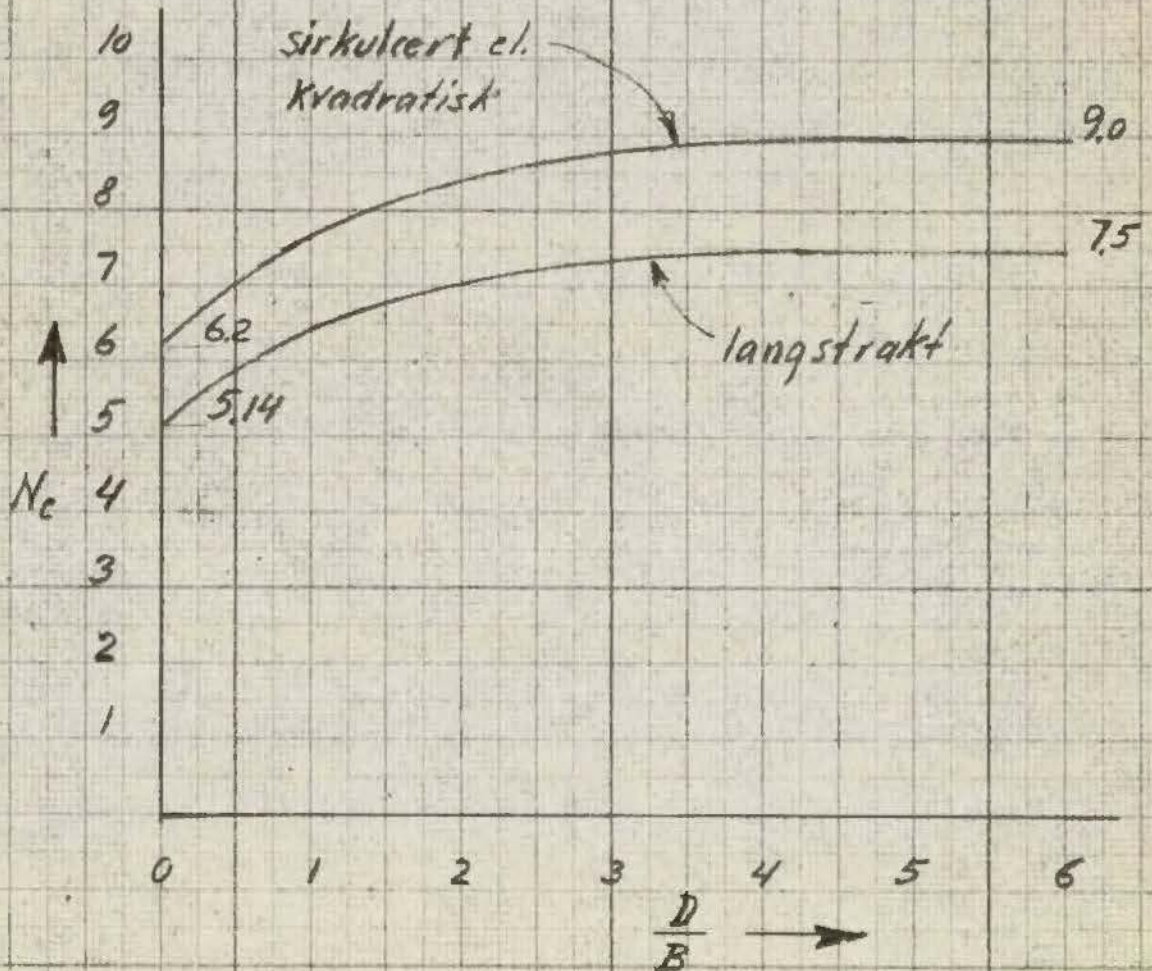
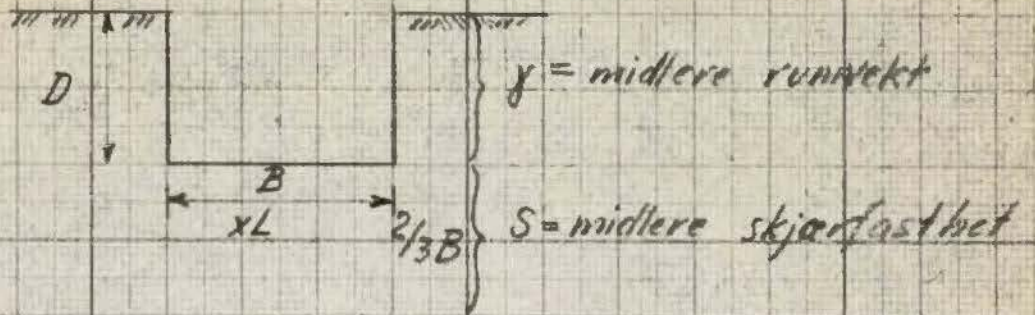


—— Fjell og terreng pkt. 12-10-8 - 212

- - - - - 11-9-7 - 213

Sk = Skovboring

Vann og kloakkledning Bøler - Ulsrud Profil	Målestokk	Tegn. 2 kv - 57 Gh
	1:200	Trac.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 35 80	R- 66 - 55	- bilag 7



$$\gamma \cdot D_{\text{krit}} = N_c \cdot S$$

eller: $D_{\text{krit}} = N_c \frac{S}{\gamma}$

Ved interpolasjon settes

$$N(\text{rektangulært}) = \left(0.84 + 0.16 \frac{B}{L}\right) \cdot N(\text{kvadratisk})$$